

# 品質保証制度の導入に向けて教育訓練について考える

大阪大学核物理研究センター  
鈴木智和

# 背景

次期法令改正では、「自主的・継続的な安全性の向上に向けた取り組み」を要求し、それを放射線障害予防規程に書き込むことを検討している。

## 品質保証・安全文化醸成

- IRRSによる要求事項
- PDCAサイクル



## 自主的・継続的な安全性の向上

- 自ら点検・評価を実施する
- コミュニケーションできる組織作り

IAEAでは安全文化を促進・強化する手段として**マネジメントシステム**を要求



# 大学における安全文化醸成

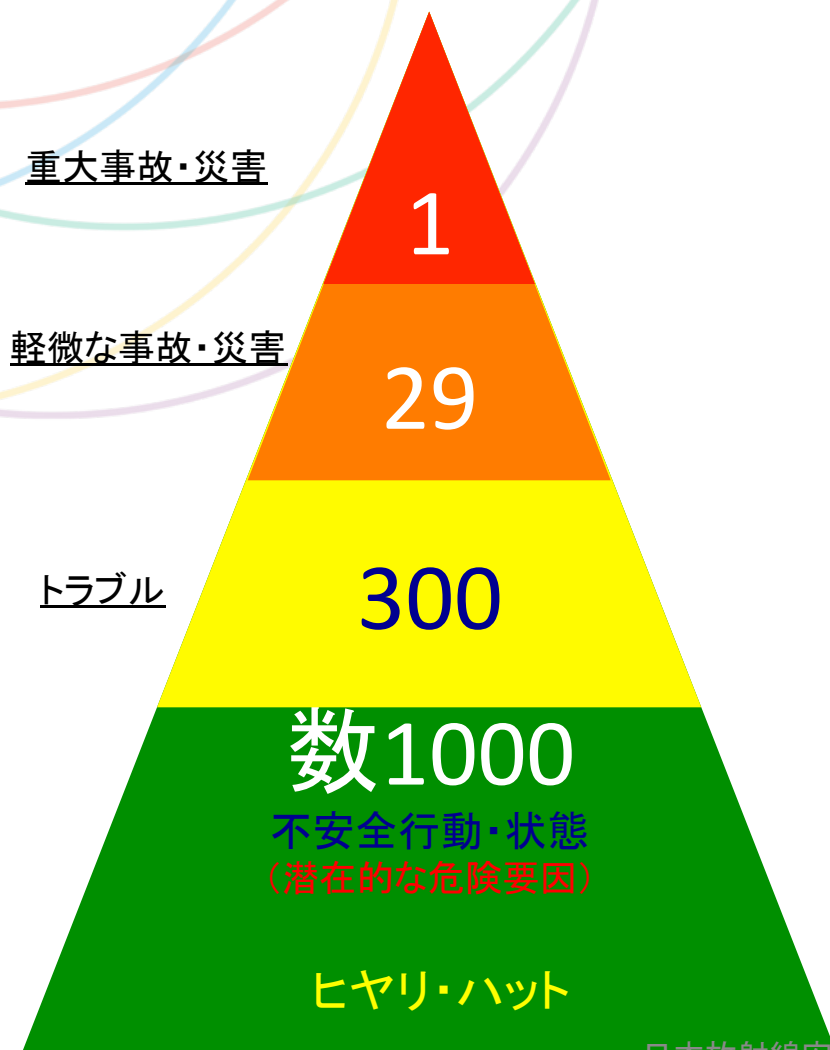
- 大学における研究活動は個人が主体になって行われるため、トップダウンは馴染まない。
  - 研究者個人の研究活動に組織が直接関わらない。
  - 放射線管理を行うだけのマネジメントシステムは構築可能
    - 帳簿、測定 など
    - 雰囲気作り、ポリシー ← 重要だけど効果が出るには時間が必要
- マネジメントシステムとは別に研究者個人の安全意識の向上が必要（ボトムアップ）
  - 放射線管理者（主任者）が唯一積極的に働き替えられる機会 → 教育訓練
  - 教育訓練自体もPDCAサイクルをまわす必要がある
- トップダウンとボトムアップの両輪

# 教育訓練

- 法令要求事項（規則第21条の2）
  - 項目と立入前教育訓練について時間数が定められている
    - 放射線の人体に与える影響（立ち入り前：30分）
    - 放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い（立ち入り前：4時間）
    - 放射性同位元素及び放射線発生装置による放射線障害の防止に関する法令（立ち入り前：1時間）
    - 放射線障害予防規程（立ち入り前：30分）
  - 同項第四号又は第五号に掲げる項目又は事項の全部又は一部に関し十分な知識及び技能を有していると認められる者に対しては、当該項目又は事項についての教育及び訓練を省略することができる。
- 阪大RCNPでは上記法令要求事項に沿った形で独自の教育訓練を行っている
  - 放射線発生装置の使用に重点
    - 放射化物の管理、取り扱い
    - 放射化の測定、持ち出し
  - 事故事例の紹介
    - 漏えい（他施設・放射線発生装置、RI）
    - 被ばく（他施設・放射線発生装置）
    - 自施設のヒヤリハット
  - 理解度チェックテスト
  - セルフチェック



# 教育訓練スライド (ハインリヒの法則)



- 健康に影響を及ぼす被ばく
- 管理区域外への漏えい
- 健康に影響しない程度の計画外被ばく
- 管理区域内の床を汚染させたけれど、気づかなかったため、汚染を拡大させた
- ビームが出ているときに扉を開けたけどビームが止まらなかった
- 汚染させてしまった
- インターロックを作動させた
- RIの入ったビーカーに肘を当ててしまったが運良くビーカーが倒れなかった
- 線量計を持たずに管理区域に入った

# 教育訓練スライド (2)

## 個人・少人数でもPDCAをやってみる

### 実験計画・実験前に危険予知

- 作業内容の確認
- 危険作業の有無
- 想定される事故



### 実験準備・実験の実施

- 気をつける
- ヒヤリハットを忘れずに記憶

### 翌日の実験準備・実験の実施

### 実験準備・実験中に自己評価

- ヒヤリハットの洗い出し
- 想定されていたか?
- 次起こさないための対応、対策

事故にならなくて「ああ、よかった」ではなく、危険要因の洗い出しを！



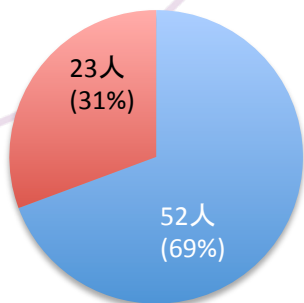
# 教育訓練におけるセルフチェック

- ② これまでの管理区域での作業について、「良」又は「不良」で自己チェックを行ってください
  1. 管理区域に立ち入る時は、クイクセルバッジ（またはガラスバッジ）とポケット線量計の両方を着用している。
  2. よく使う施設の管理区域入口に貼られている「放射線管理区域立入に関する注意事項」に書かれている内容を知っている。
  3. ビームが出る可能性のある実験室に立ち入るときは、人の安全に係わるインターロック（RCNPの場合は安全スイッチや安全キー）を全て作動させている。
  4. よく使う実験室の避難経路を2つ以上（通常ルートの他1つ以上）知っている。
  5. よく使う施設の承認（許可）内容を理解している。
  6. よく使う施設の放射線障害予防規程を理解している。
  7. [教職員の場合] 学生や業者等に対して、法令で定められている教育訓練以外の放射線安全に関する教育・指導を行っている。[学生の場合] 管理区域内での作業に疑問や不安がある場合は、積極的に教員や上級生に質問している
- ③ ②で不良と回答した項目について、次回以降管理区域に立ち入る時はどのようにしますか。
- ④ これまでの放射線業務の経験で、ハインリヒの法則のヒヤリハットに該当する事例を3つ挙げてください。放射線業務従事歴が短い方は一般的な事例でも構いません。
- ⑤ ④で記述した内容は、組織やグループで情報を共有しましたか。
- ⑥ これまでの放射線業務の経験で、ハインリヒの法則のトラブルに該当する事例を1つ挙げてください。放射線業務従事歴が短い方は一般的な事例でも構いません。
- ⑦ ⑥で記述したトラブルについて、どのような再発防止策を行いましたか？
- ⑧ 直近に行う実験や作業で起こりうる事故を想定してください。
- ⑨ ⑧で記述した事故を防ぐためにどのような努力を行いますか。
- ⑩ ⑧、⑨で記述した事故防止計画を進めるために、実験グループとして何を行いますか。PDCAサイクルを意識して考えてください。

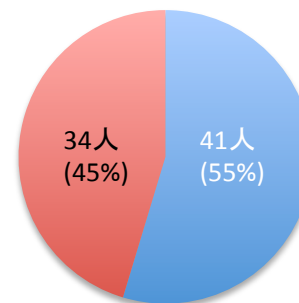
## 今回はRCNP所属者のデータを紹介する

# 自己チェック(1)

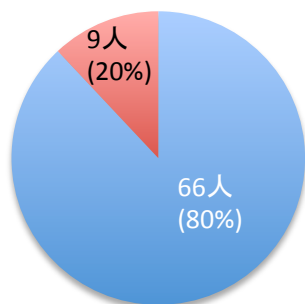
(1) 管理区域に立ち入る時は、クイクセルバッジ (またはガラスバッジ) とポケット線量計の両方を着用している。



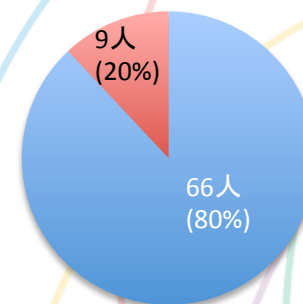
(2) よく使う施設の管理区域入口に貼られている「放射線管理区域立入に関する注意事項」に書かれている内容を知っている。



(3) ビームが出る可能性のある実験室に立ち入るときは、人の安全に係わるインターロック(RCNP の場合は安全スイッチや安全キー)を全て作動させている。



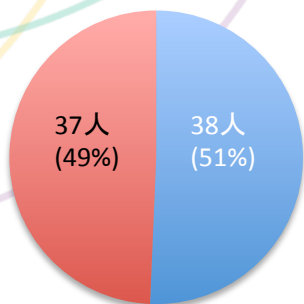
(4) よく使う実験室の避難経路を2つ以上(通常ルートその他1つ以上)知っている。



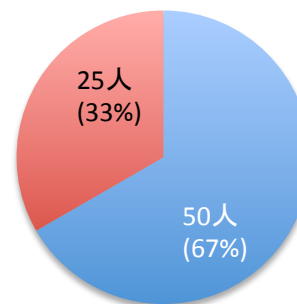


# 自己チェック(2)

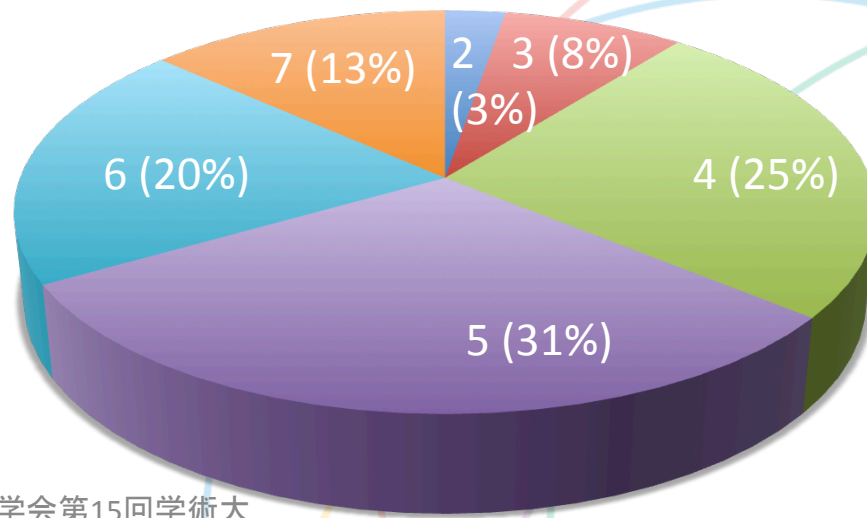
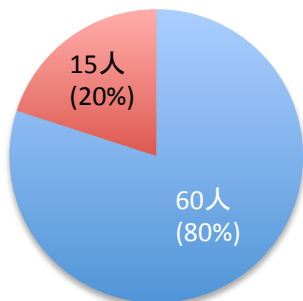
(5)よく使う施設の承認(許可)内容を理解している。



(6)よく使う施設の放射線障害予防規程を理解している。



(7)[教職員の場合] 学生や業者等に対して、法令で定められている教育訓練以外の放射線安全に関する教育・指導を行っている。[学生の場合] 管理区域内での作業に疑問や不安がある場合は、積極的に教員や上級生に質問している。



# ヒヤリ・ハット例

- インターロックを作動させた。
  - 空間線量を計測せずに高線量場所に立ち入った
  - インターロックの不具合(Failsafe)
  - 安全キーを持ち帰った
  - 線量計の不携帯、電池切れ、実験室内に放置
  - 靴の履き替え忘れ
  - 線源の放置
  - 不適切なサーベイメータの選択
  - 表示付認証機器の無許可持ち込み（線源が付いていることを知らなかった）
  - 放射化した水をこぼしそうになった
  - 線源を長時間使用しているときに、張り紙を怠った
  - 管理区域からの持ち出し物品の汚染検査を怠った
  - 標的厚の計算間違い
  - 放射化した標的を落下させそうになった
- 75人中
    - 38人が放射線関係のヒヤリハット例を3件挙げた。
    - 61人が何かのヒヤリハット例を3件挙げた。

# トラブル

- 湧きだし
- ビームダクト内に物品を置き忘れて放射化させた
- 線源の破損、紛失
- ビーム偏向磁石の結線を間違えてビームがそれた
- J-PARC事故で汚染の可能性があるにも係わらず実験エリアから退出した
- インターロックを殺して作業を行って被ばくしそうになった
- ビームライン付近に忘れ物をして、それが放射化した
- 汚染検査を行わないで持ち出そうとした物品がエリアモニタで引っかかった
- 放射化物を研磨して作業台を汚染させた
- 中性子発生反応の選択を間違え、中性子が漏えいして計画外被ばくになった
- 真空破壊により放射化物が破損
- 75人中
  - 43人が放射線関係のトラブル例を挙げた。
  - 64人が何かのトラブル例を挙げた。

# 事故想定

- 放射化物加工による汚染、放射化物の持ち出し
  - 放射化による高線量場所での被ばく
  - 気体標的の放射化による空気の汚染、内部被ばく
  - クレーン、高所作業、感電
  - (珍答)
    - 線量計を付け忘れる可能性がある
    - 管理区域に飲食物を持ち込む可能性がある
- 
- 75人中
    - 35人が放射線関係の事故を想定した。
    - 69人が何かの事故を想定した。
  - 具体的に「○○の作業時に・・・」と記述した例は少なかった。



# 調査からわかったこと

- RCNP従事者は、管理区域内の注意書き、施設の使用承認、予防規程に関する知識が十分でないと感じている。
- 線量計やインターロックを正しく使えていない人が少なくない。
- 実験室内では必ずしも適切なOJTが行われていない。
- 全体的な自己評価は高め。
- このデータをどう活用するかが課題
  - 教育訓練を修了するための回答になっている可能性
  - 実際の活動に生かされているかどうかは疑問
  - 再教育でも管理区域立ち入りの基本の説明が必要



# まとめ・課題

- 大学・研究機関での放射線利用は個人の活動がベースになっている。
- 研究者個人の活動が安全のベースであり、個人の安全意識を向上させないとトラブルを防ぐことは不可能。
- 再教育でも管理区域立ち入りの基本が必要。
- 個人レベルではヒヤリハットやトラブルを拾えない人がいる。組織としてフォローが必要。
- 個々の活動に対して、一人一人が危険を予知するのは難しい。
  - 訓練を重ねることのできるようになるかもしれないが、どのような訓練を行うのが良いのかはわからない。
- まだ、300人程度の共同利用者のデータもあるのでさらに調査が必要。
- 教育訓練を修了するために頑張って欄を埋めることが目標になっている可能性がある。